

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-037627

(43)Date of publication of application : 07.02.1990

(51)Int.Cl. H01H 13/20

(21)Application number : 63-185947 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

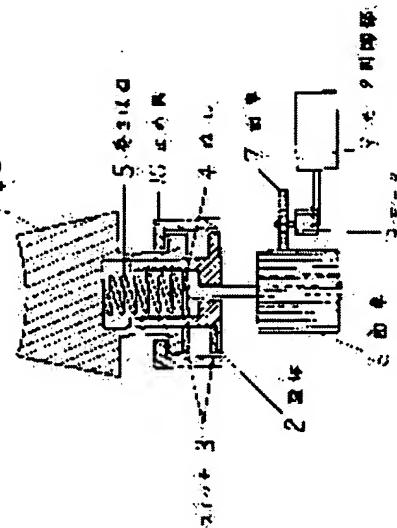
(22)Date of filing : 26.07.1988 (72)Inventor : YAMAGUCHI TETSUYA

## (54) KEY SWITCH

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the weight of a key switch desired by a worker by providing an elasticity generating section repulsing a frame holding a key and a control means adjusting the elasticity of the elasticity generating section.

CONSTITUTION: A spiral spring 5 has the natural length when contained in a key 1 in the initial state, when a motor 8 is operated by a motor controller 9 to rotate gears 7 and 6 and rotate a screw 4, the screw 4 is moved upward or downward, the lower fixed end of the spiral spring 5 is moved. The upper fixed end of the key 1 is not changed by a stopping tool 10, when the key 1 is depressed, the key becomes heavier than in the initial state. The motor controller 9 operates the motor 8 to vertically move the screw 4, thus the weight of the key 1 can be changed. A key switch can be depressed with the optimum weight for a worker.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[54] Title of the Invention: Key Switch

[11] Japanese Patent Laid-Open No.2-37627

[43] Opened: Feb. 7, 1990

[21] Application No.: 63-185947

[22] Filing Date: July 26, 198

[72] Inventor(s): Yamaguchi

[71] Applicant: Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

## 2. What is claimed is:

(1) A key switch comprising:

    a key;

    an elastic-force generating part bouncing back a housing holding the key; and

    an elastic-force controlling means controlling the elastic force of the elastic-force generating part.

(2) The key switch according to claim 1, wherein the elastic-force generating part comprises a spring.

(3) The key switch according to claim 1, wherein the elastic-force generating part comprises a permanent magnet and an electromagnet.

(4) The key switch according to claim 1, wherein the elastic-force generating part includes two magnets at each end thereof.

(5) A key switch controlling a stroke of the key by sliding a fixing component restricting a movement of the key.

(6) The key switch according to claim 1, controlling a stroke of the key by sliding a fixing component restricting a movement of the key.

## 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a cross-sectional view of a key switch of a first exemplary embodiment of the present invention. Fig. 2 is a cross-sectional view of a key switch of a second exemplary embodiment of the present invention. Fig. 3 is a cross-sectional view of a key switch of a third exemplary embodiment of the present invention. Fig. 4 is a cross-sectional view of a key switch of a fourth exemplary embodiment of the present invention. Fig. 5 is a cross-sectional view of a key switch of a fifth exemplary embodiment of the present invention. Fig. 6 is a cross-sectional view of a conventional key switch.

**THIS PAGE BLANK (USPTO**

**[Reference Numerals]**

- 1      Key
- 2      Housing
- 3      Switch
- 4      Screw
- 5      Coil Spring
- 6      Wheel
- 8      Motor
- 9      Motor Controller
- 10     Fixing Component.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 平2-37627

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 01 H 13/20

識別記号 庁内整理番号  
C 7926-5G

⑭ 公開 平成2年(1990)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全4頁)

⑮ 発明の名称 キースイッチ

⑯ 特 願 昭63-185947  
⑰ 出 願 昭63(1988)7月26日

⑱ 発明者 山口 徹也 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代理人 弁理士 粟野 重孝 外1名

明細書

1. 発明の名称

キースイッチ

2. 特許請求の範囲

(1) キーと、キーを保持する筐体を反発させる弾性力発生部と、前記弾性力発生部の弾性力を調節する制御手段を有するキースイッチ。

(2) 弾性力発生部は、バネよりなる請求項1記載のキースイッチ。

(3) 弹性力発生部は、永久磁石と、電磁石よりなる請求項1記載のキースイッチ。

(4) 弹性力発生部は、両端に2つの磁石を有する請求項1記載のキースイッチ。

(5) キーの移動を規制する止め具を移動させることにより、キーのストロークを調節するキースイッチ。

(6) キーの移動を規制する止め具を移動させることにより、キーのストロークを調節する請求項1記載のキースイッチ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、コンピュータの入力手段、電子楽器の鍵等に用いられるキースイッチである。

従来の技術

第6図は従来のキースイッチの一例を示す断面図で、71はキー、72は筐体、73はスイッチ、74はキー71と筐体72とに両端に接続された巻きばねからなり、キー71を押し下げるとき、巻きばね74によって断絶していたスイッチ73が接続し、キー71を離すと、巻きばね74の弾性力によって、キー71が押し上げられ、元の位置に戻り、スイッチ73が断絶する構成となっている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、前記のキースイッチの構成では、キースイッチにおける巻きばねのキー押し下げに対する弾性特性が一意に決定してしまい、作業者にとって、キースイッチが重すぎたり軽すぎたりした時に、使い心地の悪いものとなってしまう。

## 課題を解決するための手段

前記の課題を解決するための本発明は、キーと、キーを保持する筐体を反発させる弾性力発生部と、前記弾性力発生部の弾性力を調節する制御手段を有するキースイッチである。

## 作用

前記した構成より、弾性力制御手段が弾性力発生部の弾性力を制御することにより、作業者の好みのキースイッチの重さを得ることができる。

## 実施例

第1図は本発明の第1の実施例におけるキースイッチの断面図であり、1はキー、2は筐体、3はスイッチ、4は筐体2の内部にあるねじ、5はキー1とねじ4に両端が結ばれている巻きばね、6はねじ4と同軸につながれた歯車、7は歯車6とかみ合っている歯車、8は歯車7を回転させるモータ、9はモータ8を作動させるモータ制御部、10はキー1の可動上限を固定する止め具である。

巻きばね5は初期状態ではキー1に含まれた時

うことができる。

なお、この実施例においては、巻きばね5の下部固定端であるねじ4を移動するためにモータ8を用いたが、以上の説明から明らかなように、ねじ4を移動させることができれば、巻きばね5の弾性力を変化させることができるので、他の機械的手段等により巻きばねの下部固定端であるねじ4を移動させてもよいことはいうまでもない。

次に、第2図は本発明の第2の実施例におけるキースイッチの断面図で、11はキー、12はスイッチ、13はキー内部に固定された永久磁石、14は永久磁石と同極で向かいあって反発力を生ずる電磁石、15は電磁石が発する磁極の強さを調節するための可変抵抗、16は可変抵抗の抵抗値を制御する可変抵抗制御部、17はキー11の可動上限を固定する止め具である。

ここで永久磁石13の磁極の強さをm<sub>1</sub>、電磁石14の磁極の強さをm<sub>2</sub>、永久磁石13と電磁石14との距離をdとすると、永久磁石13と電磁石14との間の反発力Fは、

の自然長となっている。この時、キー1を長さxだけ押し下げた時に巻きばね5がキー1に対して生じる弾性力Fは、 $F = k \times (k \text{は比例定数})$ となる。

ここで、モータ制御部9により、モータ8を作動させると、歯車7、6を回転せしめ、ねじ4を回すことにより、ねじ4が上、又は下に移動するので、巻きばね5の下部固定端が移動したことになる。この時、ねじ4を長さdだけ上に移動させると、止め具10のためにキー1の上部固定端は変わらないので、キー1を長さxだけ押し下げた時に、巻きばね5がキー1に対して生じる弾性力F'は、

$$F' = k \times (x + d)$$

となり、初期状態よりkdだけキーが重くなる。

以上説明したように、この実施例におけるキースイッチでは、モータ制御部9がモータ8を作動させて、ねじ4を上下に動かすことにより、キー1の重さを変えることができるので、作業者にとって最適な重さでキースイッチの押し下げを行

$$F = k \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \quad (k \text{は比例定数})$$

となり、かつ、電磁石に流れる電流をiとするとき、

$$m_2 \propto i$$

という関係が成り立つ。

以上から、この実施例におけるキースイッチでは、可変抵抗制御部16によって可変抵抗15の抵抗値を変えると、電磁石14に与えられる電流が変わり、その結果、キー11を押し下げる力を可変抵抗制御部16によって調節することができる。作業者にとって、最適な重さでキースイッチの押し下げを行うことができる。

次に第3図は本発明の第3の実施例を示すキースイッチの断面図で、21はキー、22は筐体、23はスイッチ、24はキー21の内部に固定された永久磁石、25は筐体22の内部にあるねじ、26はねじの上部に固定され、永久磁石24と同極同士で向かいあって反発力を生じている永久磁石、27はねじ25と同軸でつながれた歯車、

28は歯車27とかみ合っている歯車、29は歯車28、歯車27そしてねじを回転させるモータ、30はモータを作動させるモータ制御部、31はキー21の可動上限を固定する止め具である。

本実施例は第1の実施例における巻きばね5を、2つの永久磁石24、26に置きかえた構成となっている。永久磁石24の磁極の強さをm<sub>1</sub>、永久磁石26の磁極の強さをm<sub>2</sub>、永久磁石24と26の距離をdとすると、両者の間に生じる反発力Fは、

$$F = k \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2} \quad (k \text{ は比例定数})$$

となる。

以上からこの実施例におけるキースイッチでは、モータ制御部30で、モータ29を作動させ、歯車28、27を回転せしめ、ねじ25を回すことにより、永久磁石26が上下に動き、永久磁石24と26との距離を調節できるので、永久磁石24と26との間に生じる反発力を変更でき、このことにより、キー21の重さを変えることができる。

キー41を押し下げ、スイッチ43を接続するためのストロークを変更することができるので、作業者にとって最適のキーストロークを得ることができること。

第5図は本発明の第5の実施例におけるキースイッチの断面図で、51はキー、52はスイッチ、53はキー51の内部に固定された永久磁石、54は永久磁石53と同極で向かい合って反発力を発生する電磁石、55は電磁石54の発生する磁極の強さを調節する可変抵抗、56は可変抵抗55の抵抗を変更する可変抵抗制御部、57はキー51の可動上限を固定する止め具、58は止め具57とかみ合っている歯車、59は歯車58とかみ合っている歯車、60は歯車59を回転させるモータ、61はモータ60を作動させるモータ制御部、62は可変抵抗制御部56とモータ制御部61を作動させるキースイッチ制御部である。

これは第2の実施例におけるキースイッチに、歯車58、59、モータ60、モータ制御部61、

次に第4図は本発明の第4の実施例におけるキースイッチの断面図で、41はキー、42は筐体、43はスイッチ、44はキー内部に固定された永久磁石、45は筐体に固定され、永久磁石44と同極で向かい合っている永久磁石、46はキー41の可動上限を固定する止め具、47は止め具46とかみ合っている歯車、48は歯車47とかみ合っている歯車、49は歯車48を有するモータ、50はモータ49を作動させるモータ制御部である。

この実施例においてモータ制御部50によってモータ49を作動させると、歯車48、47が回転し、止め具46を上下に移動させることができ、止め具46は、スイッチ43が接続してしまわない程度の位置から、永久磁石44を含むキー41の重力と、永久磁石44と45との間で発生する反発力とがつりあう位置まで移動できる構成となっている。

以上のような構成により、この実施例におけるキースイッチでは、モータ制御部50により、キ

キースイッチ制御部62を加えた構成となっている。

キースイッチ制御部62は、可変抵抗制御56とモータ制御部61を作動・制御する。第2の実施例におけるキースイッチと同様に可変抵抗制御部56で可変抵抗55の抵抗値を変えることによって、電磁石54に流れる電流が変わるので、永久磁石53と電磁石54との間の反発力が変わり、キー51の重さを調節できる。また第4の実施例におけるキースイッチと同様にモータ制御部61がモータ60を作動させ、歯車59、58を回転させ、止め具57を動かすことによって、キー51の可動上限の位置を変更でき、キー51のストロークを調節することができる。

以上説明したように、この実施例におけるキースイッチでは、キースイッチ制御部62によって可変抵抗制御部56とモータ制御部61を制御できるため、キー51の重さとストロークを同時に調節できるので、作業者にとって、より快適なキースイッチの押し下げを行うことができる。

## 発明の効果

以上説明したように、本発明によれば、キースイッチの重さやストロークを変更できるため、作業者にとって最適のキータッチに調節可能なキースイッチを表現することができ、この実用効果は大きい。

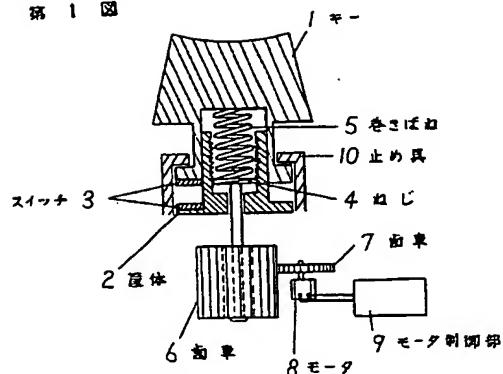
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示すためのキースイッチの断面図、第2図は本発明の第2の実施例を示すためのキースイッチの断面図、第3図は本発明の第3の実施例を示すためのキースイッチの断面図、第4図は本発明の第4の実施例を示すためのキースイッチの断面図、第5図は本発明の第5の実施例を示すためのキースイッチの断面図、第6図は従来のキースイッチの断面図である。

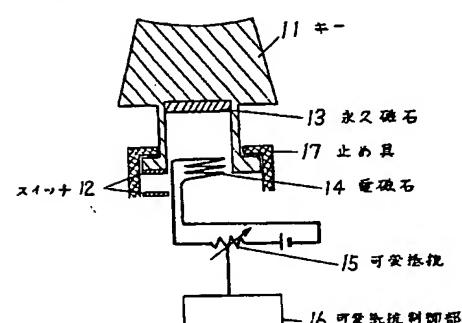
1 ……キー、2 ……筐体、3 ……スイッチ、4 ……ねじ、5 ……巻きばね、6 ……歯車、8 ……モータ、9 ……モータ制御部、10 ……止め具。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

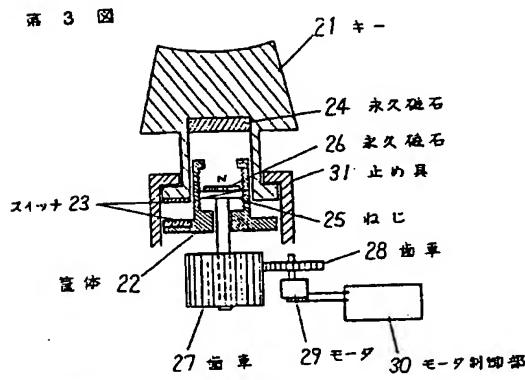
第1図



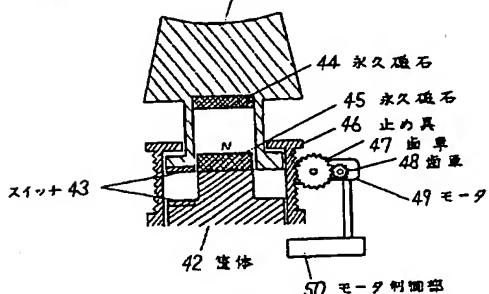
第2図



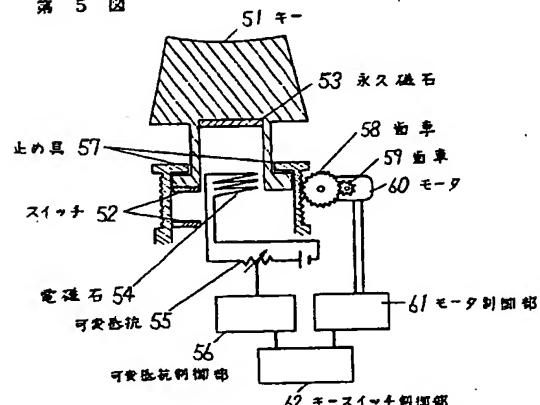
第3図



第4図



第5図



第6図

